



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 197 58 497 C 2

51 Int. Cl.⁷:
B 60 R 22/28
B 60 R 22/30
B 60 R 22/42

21 Aktenzeichen: 197 58 497.7-22
22 Anmeldetag: 11. 11. 1997
43 Offenlegungstag: 20. 5. 1999
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 22. 2. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Go, Giok Djien, Dr.-Ing., 65510 Idstein, DE
62 Teil aus: 197 49 780.2
72 Erfinder:
gleich Patentinhaber

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	37 06 394 C1
DE	42 38 549 A1
DE	39 33 721 A1
DE	92 02 219 U1
EP	04 23 348 A1

54 Energieabsorber für ein Rückhaltesystem in Fahrzeugen, Zügen und Flugzeugen

57 Energieabsorber für ein Rückhaltesystem in Fahrzeugen, insbesondere Kraftfahrzeugen, in Zügen und Flugzeugen zur Energieabsorption bei einem Unfall, wobei mindestens ein Gurtschloß (4a bis 4c, 9.1) an einem Boden (6) oder Sitzrahmen (3.3, 3.3a bis 3.3d) angeordnet ist und der Insasse zurückgehalten wird, durch Steckverbindung des Gurtschlösses (4a bis 4c, 9.1) mit einer Schloßzunge (9),

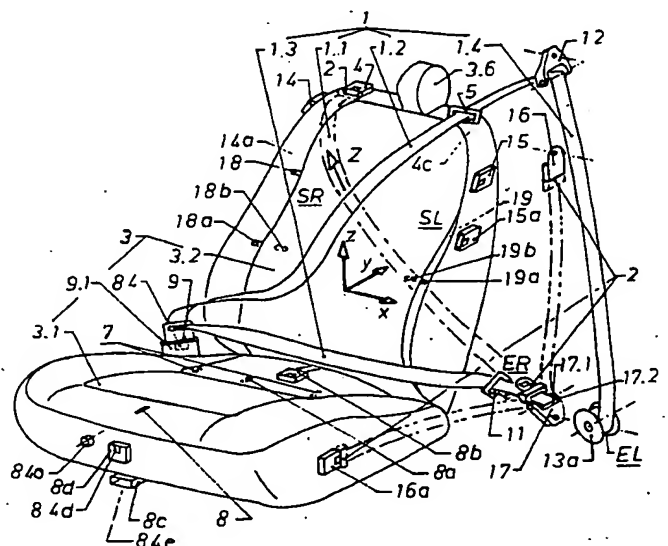
- die am ersten Ende eines Zweipunkt-Sicherheitsgurtes (1.3, 1.3a bis 1.3e) und das andere Ende am Boden (6) oder Sitzrahmen (3.3, 3.3a bis 3.3d) befestigbar ist; oder
- die entlang einem Dreipunkt-Sicherheitsgurt (1e) bewegbar ist, dessen erstes Ende (EL) mit einem Gurtaufroller (13a) samt Klemmeinrichtung am Fahrzeugaufbau oder an der Seite (SL) der Sitzlehne (3.2, 3.2a bis 3.2d) angeordnet ist und dessen anderes Ende (ER) an einem am Boden (6) oder Sitzrahmen (3.3, 3.3a bis 3.3d) befestigten Gurtbeschlag (170) befestigbar ist; oder
- die entlang einem Multipunkt-Sicherheitsgurt (1, 1a bis 1d) bewegbar ist, dessen erstes Ende (EL) mit einem Gurtaufroller (13a) samt Klemmeinrichtung am Fahrzeugaufbau oder an der Seite (SL) der Sitzlehne (3.2, 3.2a bis 3.2d) angeordnet ist und
- dessen anderes Ende (ER) an der Seite (SR) der Sitzlehne (3.2, 3.2a bis 3.2d) angeordnet ist; oder
- an dessen anderem Ende (ER), dessen Gurtabschnitt (1.1) von einer Aussparung eines am Boden (6) oder Sitzrahmen (3.3, 3.3a bis 3.3d) befestigten Gurtumlenkers (17) lose geführt ist, eine Schloßzunge (2) befestigbar ist, die in Steckverbindung mit einem an der Seite (SR) der Sitzlehne (3.2, 3.2a bis 3.2d) angeordneten Gurtschloß (4, 4a bis 4c, 14, 14a) ist;

dadurch gekennzeichnet, daß der Energieabsorber (30, 40, 50) besteht aus

- a) einem Halteelement (31, 41, 51), das am Sitzrahmen (3.3, 3.3a bis 3.3d) oder Rückenlehnenrahmen (3.4, 3.4a bis 3.4d, 3.4d1, 3.4d2) befestigbar ist; und
- b) mindestens einem Spannelement (32, 32.1 bis 32.n, 33, 33.1 bis 33.n, 42, 42.1 bis 42.n, 43, 43.1 bis 43.n, 52, 52.1 bis 52.n, 53, 53.1 bis 53.n), welches

- an oder in dem Halteelement (31, 41, 51) vorgespannt angeordnet ist und
- mit dem Gurtschloß (4, 4a bis 4c, 14, 14a, 9.1) mittels mindestens eines Seiles (37, 37.1 bis 37.n, 38, 38.1 bis

38.n, 47, 47.1 bis 47.n, 48, 48.1 bis 48.n, 57, 57.1 bis 57.n, 58, 58.1 bis 58.n) verbindbar ist; wobei der Abbau der Gurtkraft (F_n) und Pendelschwingung des Insassen beim Unfall durch den Bruch und die Bewegung des Spannelementes (32, 32.1 bis 32.n, 33, 33.1 bis 33.n, 42, 42.1 bis 42.n, 43, 43.1 bis 43.n, 52, 52.1 bis 52.n, 53, 53.1 bis 53.n) entlang dem Halteelement (31, 41, 51) energieabsorbierend und dämpfend erfolgt.



Die Erfindung betrifft einen Energieabsorber eines Rückhaltesystems für Fahrzeuge (PKW, Schulbus, Bus, LKW), Züge (Bahnen) und Flugzeuge zur Energieabsorption bei einem Unfall insbesondere bei Front-, Seiten-, Heckaufprall und/oder Überschlagen eines Fahrzeuges oder bei Massenkarambolage, bei Zug-, Flugzeugunfall oder bei turbulenzbedingtem Schütteln eines Flugzeuges.

Die DE 37 06 394 C1 beschreibt eine Rückenlehne eines Fahrzeugvordersitzes mit Verformungselementen, die bei einem Heckaufprall oder Aufprallen eines nicht angegurteten Fondinsassen gegen jene Rückenlehne bei einem Frontaufprall über die Elastizitätsgrenze hinaus zur ungedämpften Energieabsorption verformt werden. Bei der Rückenlehne umfassen die tragenden Teile, die sich beispielsweise aus zwei rohrförmigen Längsträgern zusammensetzen, die miteinander verbundenen Dehn- und Stauelemente, deren Geometrie und Elastizitätsgrenze sich längs der Rückenlehne von oben nach unten ändern.

Ein ähnliches Merkmal zur ungedämpften Energieabsorption durch einen Rückenlehnenrahmen, dessen Wände dünn ausgebildet sind, bei einem Heckaufprall wird in DE 42 38 549 A1 beschrieben.

Bekannt ist aus der DE 92 02 219 U1 ein Gurtaufroller mit Klemmeinrichtung zur Kraftbegrenzung eines Rückhaltesystems durch Verformung und ungedämpfte Energieabsorption. Beide Gehäuseteile des Gurtaufrollers sind durch Stege miteinander verbunden. Durch Verformung der Stege bei Überschreitung eines Schwellwertes vergrößert sich der Abstand der beiden Gehäuseteile zum Festklemmen des Gurtes voneinander. Durch Bruch der Sollbruchstellen der Stege erfolgt der Abbau der auf den Insassen wirkenden Energie.

Für den Insassenschutz bei einem mittigen Frontaufprall eines Fahrzeuges, Zuges oder Flugzeuges ist aus der EP 0423 348 A1 ein Sitz bekannt. Ein Paar Energieabsorber (Fig. 4) ist an einem Paar vorderen und hinteren Sitzfüßen drehbar gelagert. Diese Sitzfüße sind an dem Boden 6 und einem Sitzrahmen drehbar gelagert. Jeder Energieabsorber besteht aus einer an Stab befestigten, konusförmigen Nabe und einem an Stange befestigten, mit einem Ansatz für die Aufnahme der Nabe versehenen Rohr. Während der Verschiebung des Sitzes von P_0 auf P_1 beim mittigen Frontaufprall weitet jede Nabe das Rohr zwecks Energieabsorption durch Formänderungs- und Reibungsarbeit auf. Wegen des Gleitens des Stabes entlang dem Innenzylinder des Rohres darf die Wand während der plastischen Verformung nicht aufgesprengt, sondern nur plastisch verformt werden.

Eine andere energieabsorbierende, am Fahrzeugteil befestigte Dämpfungsvorrichtung, deren Zylinder durch Gurtkraft verformt wird, zeigt die DE 39 33 721 A1. Im Zylinder ist eine Stange aufgenommen, deren Ende aus dem Zylinder herausragt und mit dem Sicherheitsgurt verbunden ist sowie an dem anderen Ende in der Zylinderbohrung mehrere Walzkörper angeordnet sind. Der Außendurchmesser der durch die Walzkörper gebildeten Ringanordnung ist größer als der Innendurchmesser des Zylinders. Durch Gurtkraft dringen die Walzkörper in die Zylinderbohrung ein. Obwohl eine äußerst geringe Verformungs- und Reibungsarbeit verrichtet wird, zeigt die Erfindung ein richtungsweisendes Merkmal, daß eine Vorrichtung ausschließlich im Verbund mit dem Sicherheitsgurt Energie optimal absorbiert.

Die Brauchbarkeit aller dieser Vorrichtungen zur Energieabsorption oder zur ungedämpften Energieabsorption ist begrenzt. Da bei Submarining, starker Vorverlagerung, Offset-Frontaufprall, Offset-Heckaufprall, Überschlagen, Massen-

karambolage oder turbulenzbedingtem Schütteln eines Flugzeuges sowohl der Belastungsvektor (Energie) groß ist als auch die Richtung unbestimmbar und periodisch veränderlich ist, bleibt die Energieabsorption weitestgehend aus.

Der Erfindung für einen Energieabsorber eines Rückhaltesystems liegt die Aufgabe zugrunde, die Energie " ΔF_n " unterhalb zulässigen Schwellwerten des Insassen beim Unfall abzubauen und die Schwingung zu dämpfen.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung.

Der erfindungsgemäße Energieabsorber weist folgende Vorteile auf:

- Die Energieabsorbersätze und Unterbringung in den Rückenlehnenrahmen und/oder Sitzrahmen stellen eine platz-, gewichtssparende, kostengünstige und steifigkeitserhöhende Bauweise dar. Hinzu kommt, daß sich die Elemente größtenteils als Strangpreßprofile, Tiefzieh-, Guß-, Druckgußteile sowie Teile aus Federblech oder -stahl herstellen lassen, wobei das einfach herzustellende, rohrförmige Profil für die Ausführungsformen bevorzugt wird.

Weiterhin verringern sich die Kosten und Ausfallquote durch eine einzige Toleranz (Über- oder Untermaß eines runden Profils), das Vorspannen der Spannelemente am oder im Halteelement und Vorfertigung aller Energieabsorbersätze unter Vorspannkraft vor der Lieferung und Montage an dem Sitz- und/oder Rückenlehnenrahmen. Die Einstelllöcher an den Spannelementen (Fig. 6 und 7) und das Festklemmen der Klammern am Seil bieten Einstellmöglichkeit für die Positionierung der Spannelemente zueinander.

Aufgrund hoher Energieabsorption bei geringerer Masse können Leichtmetall (z. B. duktiler Leichtmetalldruckguß wie GD-MgA12), Kohlenstoff-, Glas- oder Kevlarfasern verstärkte Kunststoffe Verwendung finden.

- Durch Einbinden der Energieabsorptionseinrichtung in den Rückenlehnenrahmen und/oder Sitzrahmen erhöht sich die Steifigkeit des Sitzes enorm. Die die Schloßzungen aufzunehmenden Gurtschlösser werden vom Rückenlehnenrahmen und/oder Sitzrahmen vorwiegend getragen.

- Zweipunkt- oder Dreipunkt-Sicherheitsgurt ist mit Energieabsorbersätzen ausrüstbar. Die Leiteile der Gurtschlösser in Steckverbindung mit den zugehörigen Schloßzungen haben zwei Aufgaben, die Integration der Energieabsorber in einen Zweipunkt-, Dreipunkt- oder Multipunkt-Sicherheitsgurt zu ermöglichen und die Bewegung der Gurtschlösser während der Belastung oder Entlastung zu führen.

- Im wesentlichen besteht der Energieabsorber aus einem rohrförmigen Grundkörper mit/ohne Längssteg als Halteelement und einem Spannelement, das an oder in dem Halteelement angeordnet ist. Verwendbar sind die Seile für stramme, weniger stramme und/oder lose Verbindung der

- Spannelemente, Laschen und/oder Mitnehmer untereinander zwecks Bildung einer Energieabsorberreihe aus sich öffnenden Spannelementen, aus sich schließenden Spannelementen und Halteelement (Fig. 6);

- Energieabsorbersätze, die sich aus mehreren Energieabsorberreihen zusammenstellen.

- Infolge zunehmendem Ziehen am Seil verrichtet das Spannelement Formänderungs- und Reibungsarbeit, die bei Überschreitung des zulässigen Schwellwertes durch Bruch an den Sollbruchstellen "s" (Fig. 6a), fin-

det eine Energieabsorption statt. Die Sollbruchstelle kann als Riß, Sicke, Loch oder Aussparung ausgebildet sein.

– In der anderen Ausführungsform erfolgt das Freisetzen der geleisteten Arbeit (Energie) durch Überschreitung der Fließgrenze des Spannelements, Zwangsverformung des Mitnehmers oder Erweitern (Aufsprengen) des Spannelements bei Berührung mit einem keilförmigen Sperrelement (Fig. 6) oder mit einem durch unterschiedliche Dicke gekennzeichneten Längssteg (Fig. 7). Das Anbringen des Längssteges im Halteelement ist möglich, aber teuer.

– Das Aufbringen eines geräuschkämpfenden Materials (Fig. 5) mit beliebigem Reibungskoeffizient μ_n , unterschiedlich oder progressiv verlaufendem Reibungskoeffizient an der Berührungsfläche des Halteelements mit Spannelement stellt eine weitere Ausführungsform zur Geräuschkämpfung und Verrichtung einer Reibungsarbeit dar. Desweiteren können die Halteelemente und/oder die sie umschließenden Spannelemente durch Material mit unterschiedlichem Reibungskoeffizient überzogen werden. Damit sind Geräusche zwischen Halteelement und Spannelement weitestgehend vermeidbar.

– Für den Abbau der Energie beim Submarining und/oder Überschlagen erfolgt die Energieabsorption beispielsweise mittels der Energieabsorbersätze, die im Sitzrahmen angeordnet sind und mittels der Seile mit Gurtschloß stramm, weniger stramm und/oder lose verbunden sind.

– Realisierbar ist ein einziger Sitz mit Rückhaltesystem für Erwachsene oder Kinder verschiedener Altersbereiche (Gewichtsklassen) durch Energieabsorbersätze. Die Energieabsorbersätze und/oder Energieabsorber weisen unterschiedliche Schwellwerte auf. Dadurch können Kinder sicher reisen und kann die Belegung der Sitze im Zug, Bus oder Flugzeug optimiert werden.

– Das auf den geschilderten Ausführungsformen basierende Energieabsorptionsverfahren unter Einsatz z. B. der Energieabsorbersätze des Rückenlehnenrahmens, deren Seile mit Verbindungsteil des Zugbandes in (Fig. 5 bis 7, 11) läßt sich näher erläutern:

Als zulässiger Schwellwert des Körperteiles ist jede Differenz zweier Lasten " ΔF_i " kleiner als die verletzungsbedingte Belastung. Die Schwellwerte dürfen unterschiedlich groß sein. Für die Energieabsorption bis zu Anfangsschwellwert " ΔF_1 " (Fig. 10) ist beispielsweise die Lasche 65.1 verantwortlich.

Ab einem kleiner als " ΔF_1 " liegenden Belastungsniveau z. B. " $\Delta F_1 - 500 \text{ N}$ " wird mindestens ein Leitspannelement zwecks Vermeiden der Schwingung vorgespannt, welches durch Ziehen des Seiles Formänderungs- und Reibungsarbeit während des Abbaues der Energie " ΔF_1 " durch Bruch der Sollbruchstellen jener Lasche leistet, mit der Folge, daß der Insasse weder verletzt noch zurückgeschleudert wird. Die Zunahme der Energie um " ΔF_2 " wird durch Bruch mindestens eines nächsten Spannelements abgebaut, mit der Folge, daß der Insasse weder verletzt noch zurückgeschleudert wird.

Der Abbau der Energie wiederholt sich schrittweise und solange bis zu einem z. B. auf " $\Delta F_c - 500 \text{ N}$ " definierten Belastungsbereich, innerhalb dessen alle Spannelemente des Energieabsorbersatzes gebrochen sind, die Leitspannelemente sich nicht weiter bewegen können und mindestens ein auf " $\Delta F_c - 500 \text{ N}$ " vorgespanntes Leitspannelement und/oder mindestens ein

Spannelement des Energieabsorbersatzes Formänderungs- und Reibungsarbeit leisten wird/werden.

Die Zunahme der Energie um " ΔF_i " wird durch Bruch der Leitspannelemente und/oder mindestens eines nächsten Spannelements freigegeben, mit der Folge, daß der Insasse weder verletzt noch zurückgeschleudert wird.

Der Abbau der Energie wiederholt sich schrittweise solange bis

1. zum Verbrauch der Gesamtenergie " F_n " oder
2. zu einem neuen z. B. auf " $\Delta F_h - 500 \text{ N}$ " definierten Belastungsbereich, innerhalb dessen alle Spannelemente gebrochen sind, die Leitspannelemente sich nicht weiter bewegen können und mindestens einer der folgenden Energieabsorbersätze zugeschaltet wird, beispielsweise der (nicht gezeichnet), welche
- die der anderen Strukturhälfte des Sitzrahmens sind;
- die der anderen Strukturhälfte des Rückenlehnenrahmens sind;
- an den gegenüberliegenden Querteilen des Rückenlehnenrahmens befestigt sind; oder
- an den gegenüberliegenden Querteilen (nicht gezeichnet) des Sitzrahmens befestigt sind.

Da der Insasse einer Reihe zulässiger Schwellwerte " ΔF_i ", wobei $i = 1$ bis n , während der Aufpralldauer ausgesetzt und vom Sicherheitsgurt, dessen Reißfestigkeit 24000 N erheblich höher als " ΔF_i " liegt, zurückgehalten war, steigt er nach Drücken einer einzigen Taste zwecks Aufheben der Steckverbindung aller Schloßungen mit Gurtschlössern aus dem Fahrzeug, Zug oder Flugzeug (Fig. 1 und 16) unverletzt aus.

– Am steifsten und preiswertesten ist das Sitzschienenpaar mit rundem, geschlossenem Profil (Fig. 11 und 12) gemäß DE 195 49 378 C2. Dieses Schienenpaar wird zur Bildung eines Paares Energieabsorbersätze genutzt.

– In einer weiteren Ausführungsform werden die Sitzfüße des Sitzes bei Bus, Zug oder Flugzeug zur Bildung zweier Paare Energieabsorbersätze (Fig. 12 und 16) benutzt.

Nachfolgend werden anhand der Zeichnungen mehrere Ausführungsformen der Erfindung unter Berücksichtigung des xyz Koordinatensystems näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Sitzes, dessen Gurtschlösser mit Energieabsorbern und einem X-förmigen Sicherheitsgurt versehen ist.

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Schloßungen bei einer 4. Ausführungsform eines Energieabsorbersatzes.

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines herkömmlichen Dreipunkt-Sicherheitsgurtes mit Energieabsorbern.

Fig. 4 eine Seitenansicht eines Paares Energieabsorber gemäß EP 04234348 A1.

Fig. 5 eine schematische, perspektivische Ansicht einer 1. Ausführungsform eines Energieabsorbersatzes.

Fig. 6 eine schematische, perspektivische Ansicht einer 2. Ausführungsform eines Energieabsorbersatzes.

Fig. 6a eine perspektivische Detailzeichnung eines Spannelements mit Sollbruchstellen "b" vor der Sperrung durch einen Sperrstift.

Fig. 7 eine schematische, perspektivische Ansicht einer 3. Ausführungsform eines Energieabsorbersatzes.

Fig. 8 eine schematische, perspektivische Ansicht einer 1. Ausführungsform eines Gurtschlösses mit einem Leitblech, Auslösekabel, Zugband und Verbindungsteil.

Fig. 9 eine schematische, perspektivische Ansicht einer 2.

Ausführungsform eines Gurtschlosses mit einem Leitblech, Elektromotor, Zugband und Verbindungsteil.

Fig. 10 ein Diagramm der Gesamtenergie " F_n ", die durch ein Rückhaltesystem unter Anwendung eines Energieabsorptionsverfahrens abgebaut wird, bei realem Unfall.

Fig. 11 eine schematische, perspektivische Ansicht einer 1. und 2. Ausführungsform einer Energieabsorptionseinrichtung bei einem Rückenlehnenrahmen und Sitzrahmen.

Fig. 12 eine schematische, perspektivische Ansicht einer 3. und 4. Ausführungsform einer Energieabsorptionseinrichtung bei einem Rückenlehnenrahmen und Sitzrahmen mit Sitzfüßen als Halteelementen.

Fig. 13 eine schematische, perspektivische Ansicht einer 5. Ausführungsform einer Energieabsorptionseinrichtung bei einem Rückenlehnenrahmen.

Fig. 14 eine schematische, perspektivische Ansicht eines Rückenlehnenrahmens mit Gurtzuführsystemes, dessen Gurtende mit dem Verbindungsteil oder einem energieabsorbierenden Gurtaufroller versehen ist.

Fig. 14a eine perspektivische Ansicht der Leitplatte mit Sollbruchstellen "s" und Längslöchern zur Führung des Gurtaufrollers nach Fig. 14.

Fig. 15 eine Schnittzeichnung einer 3. Ausführungsform eines Gurtschlosses, von dessen Löchern die Zugbänder lose geführt sind, einer Höhen- und Breitenverstellereinrichtung der Sitzlehne.

Fig. 16 eine Vorderansicht aus der Integration der Rückhaltesysteme mit Energieabsorbersätzen in Sitze für Insassen (Passagiere) unterschiedlicher Gewichtsklassen und Körpergrößen.

Anwendbar sind die erfindungsgemäßen Merkmale für Zug, Flugzeug, LKW, Bus und Fahrzeug mit einer beliebigen Anzahl von Säulen.

Mit einem herkömmlichen Gurtaufroller 13a samt Klemmeinrichtung, welcher in B-, C-, D-Säule oder Sitzlehne untergebracht ist, ist ein Gurtende EL verbunden. Das andere ER des Dreipunkt-Sicherheitsgurtes 1e ist an einem am Boden 6 befestigten Gurtbeschlag 170 (Fig. 3) befestigt. Das andere Ende ER des von einem am Boden 6 befestigten Gurtumlenker 17 (Fig. 1) lose geführten Gurtabschnittes des Multipunkt-Sicherheitsgurtes 1, 1a bis 1d ist mit einer Schloßzunge 2 versehen. Sie ist in Steckverbindung mit dem Gurtschloß 4, 4a bis 4c, 14, 14a, 18, 18a, 18b, das in oder an der Sitzlehne angeordnet ist.

Bei der 1. und 2. Ausführungsform des Gurtschlosses 4a, 4b (Fig. 8 und 9) zur Aufnahme der Schloßzunge 2, 11, 25 ist das Leitblech 4.7a, 4.7b zur Führung des Zugbandes 1.1a, 1.1b vorgesehen, mit dessen Verbindungsteil 1.2a, 1.2b die Seile der Energieabsorbersätze 30, 40, 50, 65 bis 68 (Fig. 11 bis 12) stramm, weniger stramm und/oder lose verbunden sind. Nach Schieben eines Paares Einrastungen 4.10a, 4.10b des einstückig ausgebildeten Leitbleches 4.7a, 4.7b in die Aussparungen des Gehäuses 4.8a, 4.8b des Gurtschlosses 4a, 4b in Richtung eines Doppelpfeiles rasten die Halte-
teile 4.12 in die Haltelöcher 4.13 ein. Es ist nicht auszuschließen, daß durch Ziehen der Schloßzunge unter Belastung bis zum Anfangsschwellwert " ΔF_1 " die Verbindung der Haltepaare 4.12/4.13 aufgelöst wird. Danach verschiebt sich das Gurtschloß entlang einem Paar Einrastungen um den Verformungsweg " T_F " der Lasche 65.1 (Fig. 11). Bei Entlastung der Rückenlehne muß das Gehäuse mit/ohne Haltepaare durch die für Anfangsschwellwert " ΔF_1 " verantwortliche Lasche in unbelastetem Verformungszustand zurückgezogen werden. Daher soll " T_L " mindestens so groß wie " $T_S + T_F$ " sein. Ob die Halteteile 4.12 und Haltelöcher 4.13 benötigt werden, klärt der Versuch. Vorteil der Haltepaare ist die eindeutige Positionierung des Gurtschlosses in Sitzlehne oder -kissen. Aufgrund der beschränkten Tiefe

"T" (nicht gezeichnet) der Sitzlehne oder des Sitzkissens (Fig. 1) können die beiden für " T_L " verantwortliche Einrastungen 4.10a, 4.10b nicht beliebig lang sein.

Aus dem Grunde sind folgende Maßnahmen erforderlich:

- Während des Ziehens des Gurtschlosses, auch aus beiden Einrastungen, unter großer Aufprallenergie, muß das Zugband 1.1a, 1.1b vom an dem Rückenlehnen- oder Sitzrahmen befestigten Leitblech 4.7a, 4.7b geführt sein.
- Zwecks Ausnutzen der Tiefe "T" wird die Länge " T_2 " der Schloßzunge und/oder die Länge " T_L " beider Einrastungen 4.10a, 4.10b verlängert.
- Durch Verzicht auf Leitbleche in der 3. bis 6. Ausführungsform können die Seile der Energieabsorbersätze unmittelbar mit dem Verbindungsteil 1.2a, 1.2b oder Ende EL stramm, weniger stramm und/oder lose verbunden sein.

Bei der 3. Ausführungsform des Gurtschlosses 4c (Fig. 15) zur Aufnahme der Schloßzunge 2, 11, 25 sind zwei Löcher 2.5, 2.6 des entlang beiden Rohren 27.3 des Rückenlehnenrahmens verschiebbaren oder am Sitzrahmen verriegelbaren Gehäuses 18.12 für lose Führung der Zugbänder 1.5, 1.6 mit Verbindungsteilen 1.2a, 1.2b vorgesehen. Durch das Loch 2.3 des Gurtschlosses 4c wird ein Seil, dessen Endabschnitte als Zugbänder 1.5, 1.6 durch Klammer 1.7 gesichert werden, gesteckt.

Die Einrastung 4.10c des Gurtschlosses 4c ist in Schwalbenschwanz- oder formschlüssiger Verbindung mit Gehäuse 18.12. Aus der Höhen- und Breitenverstellung resultieren Spiele der Seile und Ungenauigkeit bei Vorspannung der Seile. Als Gegenmaßnahme lassen sich Energieabsorbersätze an den Teilen (nicht gezeichnet) des Verstellmechanismus unmittelbar anbringen.

Verwendbar ist das Gurtschloß 4a, 4b, 4c für Gurtschloß 7, 8a, 8d, 14, 14a, 18, 18a, 18b, 18.1 bis 18.3, 15, 15a, 19, 19a, 19b, 19.1 bis 19.3. Dagegen kann der Gurt des Gurtschlosses 8b, 8c von einer Aussparung eines Teiles (nicht gezeichnet) des Sitzrahmens lose geführt sein und mit Verbindungsteil 1.2a, 1.2b versehen sein.

Bei der 4. Ausführungsform sind mit dem Zugband 48d im Innenzylinder des in Steckverbindung mit Schloßzunge 5, 5c, 25 befindlichen Spannelements 43d des Energieabsorbersatzes 40d (Fig. 1 bis 3) die Seile der Energieabsorbersätze 30, 40, 50, 65 bis 68 stramm, weniger stramm und/oder lose verbunden. Herkömmlicher Dreipunkt-Sicherheitsgurt (Fig. 3) läßt sich mit Energieabsorbern und Schloßzunge 5c, 25 ausrüsten.

Bei der 5. Ausführungsform sind mit dem am Gurtabschnitt 1.1 angebrachten Verbindungsteil 1.2a (Fig. 14) die Seile der Energieabsorbersätze 30, 40, 50, 65 bis 68 stramm, weniger stramm und/oder lose verbunden.

Bei der 6. Ausführungsform sind die Seile der Energieabsorbersätze 30, 40, 50, 65 bis 68 stramm, weniger stramm und/oder lose verbunden, mit dem Verbindungsteil 1.2b (Fig. 14), dessen Zugband 1.1b am Gurtaufroller 13 für Gurtabschnitt 1.1 befestigt ist. Dieser Gurtaufroller 13 ist mit einer Leitplatte 13.3 durch Schrauben 13.1, große Unterlegscheiben 13.2 und nichtgezeichnete Muttern 13.4 kraftschlüssig verbunden. Bei Zunahme der Energie nach Bruch der Sollbruchstellen "s" (Fig. 14a) der am Rückenlehnenrahmen 3.4d2 befestigten Leitplatte verschiebt sich der Gurtaufroller, dessen Schrauben 13.1 von den Längslöchern 13.5 der Leitplatte leicht geführt sind, unter gleichzeitiger Energieabsorption. Bei dieser Ausführungsform ist es ratsam, auf den Gurtaufroller 13a (Fig. 1) zu verzichten,

- um große Energie durch zusätzliche Energieabsorbersätze, die am freigewordenen Ende EL angeschlossen werden können, abzubauen und
- das Problem unterschiedlicher Länge der Gurtab-schnitte 1.1, 1.4 beim Einwickeln durch die beiden Gurtaufroller beim Unfall ganz auszuschließen. Siehe DE 197 49 780 A1.

Bei Verwendung eines einzigen Gurtaufrollers 13a an der Seite SL des Sitzes muß dieser Gurtaufroller mit den Teilen 13.1 bis 13.4, 1.1b, 1.2b ausgestattet sein.

Bei der 1. Ausführungsform gemäß Fig. 5 besteht der Energieabsorbersatz 30 aus einem Halteelement 31, Außenleitspannelement 32, Innenleitspannelement 33, Spannelement 33.1, nichtgezeichneten Mitnehmer 34, Mitnehmer 34.1 sowie den nichtgezeichneten Spannelementen 32.1 bis 32.n und 33.1 bis 33.n und Mitnehmern 34.1 bis 34.n. Nach Stecken in die zylinderförmigen Kanten 37c, 38c des Leitspannelements 32, 33 werden beide Enden des Hilfsseiles 37a, 38a des Seiles 37, 38 durch Festklemmen zweier Klammern 37b oder beider zylinderförmigen Kanten 37c, 38c samt Endabschnitten gesichert.

Beide Kanten jedes sich schließenden Spannelements z. B. 33.1 sind am Ende als Anschlag für Mitnehmer 34.1 ausgestanzt und nach innen umgekanzt. Bei Vorspannung sitzt der Mitnehmer 34.1 im Innenzylinder des Spannelements 33.1 und gegen die ausgestanzten Kanten.

In einer ergänzenden Ausführungsform werden die Spannelemente 32, 32.1 bis 32.n und 33, 33.1 bis 33.n zu zwei Energieabsorberreihen R32 und R33 (nicht gezeichnet) zusammengebaut.

Bei der 2. Ausführungsform gemäß Fig. 6, 6a besteht der Energieabsorbersatz 40 aus zwei Energieabsorberreihen R42 und R43. Durch Stecken eines Anschlagstiftes ins Begrenzungsloch E_0 bis E_n wird ein sich schließendes Spannelement 43, 43.1 bis 43.n im Innern des Halteelements 41 vorgespannt positioniert, dann wird der Anschlagstift herausgenommen. Dieses Verfahren wird mit Durchstecken des Anschlagstiftes, Positionierung des nächsten Spannelements und Herausnehmen desselben Anschlagstiftes solange wiederholt, bis alle Spannelemente im Halteelement vorgespannt positioniert sind. Da die Längen aller Seile für stramme, weniger stramme und/oder lose Verbindung mit Spannelementen untereinander bestimmbar sind, werden alle Seile mit Laschen, in diesem Beispiel nur einer Lasche 64.1, zu einer Einheit R42S vorgefertigt.

Dabei gilt für das Spannelement 43.i und den konisch ausgebildeten Mitnehmer 44i die Gleichung $d_i < d_a < d_{ii} < d_{ai} < \dots < d_{ii} < d_{an}$, wobei d_{ii} = Innendurchmesser des Spannelements 43.i und d_{ai} = größter Durchmesser des Mitnehmers 44i. Ist die Einheit aus Spannelementen 43.i und Mitnehmern 44i vorgefertigt, dann ist nach Schieben in das Halteelement die Energieabsorberreihe R43 ohne Sperrstifte 46.1 bis 46.n vorläufig fertiggestellt.

Durch stramme, weniger stramme und/oder lose Verbindung der Seile 47.1 bis 47.n mit Spannelementen 42, 42.1 bis 42.n untereinander, ggf durch Veränderung der Belegung des Paares Einstellöcher L_1 bis L_e ist der Einsatz jedes Spannelements bestimmbar. Durch beliebige Verbindung der Seile mit beliebigen Spannelementen ist die Reihenfolge des Bruches der Spannelemente beliebig festzulegen. Ebenso bestimmbar ist der Bruch jedes Spannelements zum Abbau der Energie, wie z. B. durch Aufsprengen des Spannelements 42.1 bis 42.n bei Berührung mit beiden Köpfen des Sperrstiftes 46.1 bis 46.n oder beiden Seiten des Sperrelements 41.3 oder durch Bruch infolge der Überschreitung der Fließgrenze unter zunehmender Energie. Somit ist die Energieabsorberreihe R42 fertiggestellt.

Bei der 3. Ausführungsform gemäß Fig. 7 besteht der Energieabsorbersatz 50 aus einem konusförmigen Halteelement 51, Leitspannelement 52, Leitspannelement 53 und den nichtgezeichneten Spannelementen 52.1 bis 52.n und 53.1 bis 53.n. An Leitspannelement 52, 53 werden beide Enden des Hilfsseiles 57a, 58a des Seiles 57, 58 durch Nieten 57b, 58b gesichert. Durch Aussparung des Halteelements wird das Seil 58, wie 38e in Fig. 13, zu Verbindungsstück 1.2a, 1.2b herausgeführt.

Durch Aufweiten

- des konusförmigen Spannelements 52, 52.1 bis 52.n, 53, 53.1 bis 53.n entlang dem konusförmigen Halteelement 51 und/oder
- des Spannelements 42.1 bis 42.n bei Berührung mit beiden Köpfen des Sperrstiftes 46.1 bis 46.n oder beiden Seiten des Sperrelements 41.3

verläuft die Arbeitsfläche progressiv oder beliebig.

Ein Energieabsorbersatz aus einem rohrförmigen, offenen Halteelement und einer Anzahl von rohrförmigen, geschlossenen Sperrelementen kommt für die Energieabsorption auch in Frage, aber aufgrund höherer Steifigkeit des geschlossenen Profils des Halteelements als Trägers des Rückenlehnenrahmens werden die geschilderten Ausführungsformen vorgezogen.

Bei der 4. Ausführungsform gemäß Fig. 2 besteht aus Kostengründen ohne Gurtschloß der Energieabsorbersatz 40d aus dem Halteelement 41d und einem Spannelement 43d, mit dem die Schloßzunge 5 kraftschlüssig verbunden ist. Da das Halteelement 41d als Bestandteil eines Rückenlehnenrahmens 3.4 ist, verringern sich die Herstellungskosten. Das von Verbindungsstück 3.41a in Fig. 2, wie 3.41 in Fig. 14, geführte Spannelement 43d wird im Halteelement 41d durch Stift 46.1d gesichert. Zur Energieabsorption bei Vorverlagerung oder Überschlagen werden Formänderungs- und Reibungsarbeit am Spannelement 43d durch Bruch des Stiftes 46.1d und der Sollbruchstellen "s" sowie durch Berührung des Stiftes 46.2d mit der Rohrkante des Halteelements 41d verrichtet.

Bei der 1. Ausführungsform der Energieabsorptionsvorrichtung gemäß Fig. 11 besteht der Rückenlehnenrahmen 3.4a aus drei Energieabsorbersätzen 40, 50, 65, deren Seile 47, 48, 57, 58, 95 mit Verbindungsstück 1.2a, 1.2b des Zugbandes 1.1a, 1.1b stramm, weniger stramm und/oder lose verbunden sind. Durch Umleiten des nach unten wirkenden Seiles 57 der Energieabsorberreihe R52 über die Welle des Einstellrades 3.5 ist die Verbindung mit jenem Verbindungsstück 1.2a, 1.2b herstellbar.

Bei der 2. Ausführungsform der Energieabsorptionsvorrichtung gemäß Fig. 11 besteht der Sitzrahmen 3.3a aus

- zwei Energieabsorbersätzen 50a, 67 mit kinderabhängigen (niedrigen) Schwellwerten, deren Seile mit einem Paar Gurtschlössern 7 in Fig. 1, 16 stramm, weniger stramm und/oder lose verbunden sind; und
- drei Energieabsorbersätzen 30, 40a, 66 mit erwachsenenabhängigen Schwellwerten, deren Seile mit Gurtschlössern 8, 8a bis 8d stramm, weniger stramm und/oder lose verbunden sind.

Nachgewiesen ist somit die duale Verwendung eines einzigen Sitzes mit Energieabsorbersätzen für einen Erwachsenen und ein Kind (Säugling).

Zur Optimierung des Abbaues der auf einen Erwachsenen wirkenden Energie nehmen die kinderabhängigen Energieabsorbersätze 50a, 67, die mittels Zusatzseile (nicht gezeichnet) mit den Gurtschlössern 8, 8a bis 8d stramm, weni-

ger stramm und/oder lose verbunden sind, als letzte am Energieabsorptionsverfahren teil.

Durch feine Abstufung kinder- und altersabhängiger Schwellwerte großer Anzahl von Energieabsorbersätzen läßt sich ein einziger Sitz für Säugling und Kind im Alter von 1 bis 16 Jahren realisieren.

Bei der 3. Ausführungsform der Energieabsorptionsvorrichtung gemäß Fig. 12 besteht der Rückenlehnenrahmen 3.4c aus einem Seitenträger 3.40a und drei Energieabsorbersätzen 30a, 30b, 50b. Der Energieabsorbersatz 50b ist an dem Verbindungsteil 3.41a oder Steg 3.43a anbringbar. Durch Fixierung mittels Schieben der Halteelemente 31a, 31b in die Fixierstifte 3.31a, 3.31b ist der Seitenträger 3.40a mit Grundrahmen 3.45a formschlüssig und durch Verschweißen, Verschrauben, Verkleben und/oder Vernieten kraftschlüssig verbunden.

Bei der 4. Ausführungsform der Energieabsorptionsvorrichtung gemäß Fig. 12, 16 besteht der Sitzrahmen 3.3c aus zwei Paar Energieabsorbersätzen 30c, zwei Paar Energieabsorbersätzen 50c und zwei Energieabsorbersätzen 40b, 68.

Bei der 5. Ausführungsform der Energieabsorptionsvorrichtung gemäß Fig. 13 besteht der Rückenlehnenrahmen 3.4d1 aus drei Energieabsorbersätzen 30d, 30e, 40c eines Seitenträgers 3.40b, der sich aus Seitenträger 3.40a und einem zusätzlichen Halteelement 41c zusammensetzt. Der Vorteil des Seitenträgers liegt in einfacher, preiswerter Herstellung und beliebigem Einsatz als Hauptträger oder Nebenträger mit Halteelement 51 in Fig. 7 zur Bildung eines Rückenlehnen- oder Sitzrahmens.

Durch Stecken in die Verbindungsstifte 26.2, 26.3 beider Winkelträger 26, 26a sind beide Seitenträger 3.40a, 3.40b und Überrollrohre 20.2b mit den Winkelträgern in Fig. 13 bis 14a formschlüssig und durch Verschweißen, Verschrauben, Verkleben und/oder Vernieten mittels Sicherungsstiften 26.1 kraftschlüssig verbunden. Somit lassen sich die Energieabsorber 30a, 30b, 30d, 30e in den Rückenlehnenrahmen 3.4c, 3.4d1, 3.4d2 integrieren.

Das Schnellsperreteil 25.1 der Schloßzunge 25 erlaubt lose Arretierung des Gurtabschnittes jedes Sicherheitsgurtes und schnelles Abnehmen vom Sicherheitsgurt und/oder vom Gurtschloß. Bei Bedarf für Verletzte z. B. beim Transport ins Krankenhaus oder für Kinder in den Sitzen 3a, 3b z. B. beim Flug (Fig. 16) können die Schloßzungen 25 in die Gurtschlösser, deren Energieabsorbersätze bzw. Energieabsorber kinderabhängige Schwellwerte aufweisen, eingesteckt werden. Ist diese Reise beendet, dann werden z. B. bei der Rückreise die Sitze für Erwachsene durch Entfernen der Schloßzungen 25 freigegeben.

Patentansprüche

1. Energieabsorber für ein Rückhaltesystem in Fahrzeugen, insbesondere Kraftfahrzeugen, in Zügen und Flugzeugen zur Energieabsorption bei einem Unfall, wobei mindestens ein Gurtschloß (4a bis 4c, 9.1) an einem Boden (6) oder Sitzrahmen (3.3, 3.3a bis 3.3d) angeordnet ist und der Insasse zurückgehalten wird, durch Steckverbindung des Gurtschlösses (4a bis 4c, 9.1) mit einer Schloßzunge (9),
 - die am ersten Ende eines Zweipunkt-Sicherheitsgurtes (1.3, 1.3a bis 1.3e) und das andere Ende am Boden (6) oder Sitzrahmen (3.3, 3.3a bis 3.3d) befestigbar ist; oder
 - die entlang einem Dreipunkt-Sicherheitsgurt (1e) bewegbar ist, dessen erstes Ende (EL) mit einem Gurtaufroller (13a) samt Klemmeinrichtung am Fahrzeugaufbau oder an der Seite (SL) der Sitzlehne (3.2, 3.2a bis 3.2d) angeordnet ist und

dessen anderes Ende (ER) an einem am Boden (6) oder Sitzrahmen (3.3, 3.3a bis 3.3d) befestigten Gurtbeschlag (170) befestigbar ist; oder

- die entlang einem Multipunkt-Sicherheitsgurt (1, 1a bis 1d) bewegbar ist, dessen erstes Ende (EL) mit einem Gurtaufroller (13a) samt Klemmeinrichtung am Fahrzeugaufbau oder an der Seite (SL) der Sitzlehne (3.2, 3.2a bis 3.2d) angeordnet ist und

- dessen anderes Ende (ER) an der Seite (SR) der Sitzlehne (3.2, 3.2a bis 3.2d) angeordnet ist; oder

- an dessen anderem Ende (ER), dessen Gurtabschnitt (1.1) von einer Aussparung eines am Boden (6) oder Sitzrahmen (3.3, 3.3a bis 3.3d) befestigten Gurtumlenkers (17) lose geführt ist, eine Schloßzunge (2) befestigbar ist, die in Steckverbindung mit einem an der Seite (SR) der Sitzlehne (3.2, 3.2a bis 3.2d) angeordneten Gurtschloß (4, 4a bis 4c, 14, 14a) ist;

dadurch gekennzeichnet, daß der Energieabsorber (30, 40, 50) besteht aus

a) einem Halteelement (31, 41, 51), das am Sitzrahmen (3.3, 3.3a bis 3.3d) oder Rückenlehnenrahmen (3.4, 3.4a bis 3.4d, 3.4d1, 3.4d2) befestigbar ist; und

b) mindestens einem Spannelement (32, 32.1 bis 32.n, 33, 33.1 bis 33.n, 42, 42.1 bis 42.n, 43, 43.1 bis 43.n, 52, 52.1 bis 52.n, 53, 53.1 bis 53.n), welches

- an oder in dem Halteelement (31, 41, 51) vorgespannt angeordnet ist und

- mit dem Gurtschloß (4, 4a bis 4c, 14, 14a, 9.1) mittels mindestens eines Seiles (37, 37.1 bis 37.n, 38, 38.1 bis 38.n, 47, 47.1 bis 47.n, 48, 48.1 bis 48.n, 57, 57.1 bis 57.n, 58, 58.1 bis 58.n) verbunden ist;

wobei der Abbau der Gurtkraft (F_n) und Pendelschwingung des Insassen beim Unfall durch den Bruch und die Bewegung des Spannelementes (32, 32.1 bis 32.n, 33, 33.1 bis 33.n, 42, 42.1 bis 42.n, 43, 43.1 bis 43.n, 52, 52.1 bis 52.n, 53, 53.1 bis 53.n) entlang dem Halteelement (31, 41, 51) energieabsorbierend und dämpfend erfolgt.

2. Energieabsorber zur gedämpften Energieabsorption bei Submarining oder Überschlagen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

a) am oder im Sitzrahmen (3.3, 3.3a bis 3.3d) ein Gurtschloß (4a bis 4c, 7, 8, 8a bis 8d) angeordnet ist, das mit mindestens einem Energieabsorber (30, 40, 50) mittels des Seiles (37, 37.1 bis 37.n, 38, 38.1 bis 38.n, 47, 47.1 bis 47.n, 48, 48.1 bis 48.n, 57, 57.1 bis 57.n, 58, 58.1 bis 58.n) verbunden ist; und

b) der Sicherheitsgurt (1, 1a bis 1e) mit einer am Beckengurtabschnitt (1.3, 1.3a bis 1.3e) beweglichen Schloßzunge (11, 25) versehen ist;

wobei durch Steckverbindung der beweglichen Schloßzunge (11, 25) mit dem Gurtschloß (4a bis 4c, 7, 8, 8a bis 8d) der Beckengurtabschnitt (1.3, 1.3a bis 1.3e) in zwei Abschnitte unterteilt wird, welche beide Oberschenkel des Insassen beim Submarining oder Überschlagen energieabsorbierend und dämpfend sichern.

3. Energieabsorber zur gedämpften Absorption großer Energie nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

a) der Sicherheitsgurt (1, 1a bis 1e) mit mindestens einer beweglichen Schloßzunge (25) verse-

- hen ist;
 b) die in Steckverbindung mit einem an der Sitz-
 lehne (3.2, 3.2a bis 3.2d) angeordneten Gurt-
 schloß (18, 18a, 18b, 18.1 bis 18.3, 15, 15a, 19,
 19a, 19b, 19.1 bis 19.3) ist;
 c) das mit dem Seil (37, 37.1 bis 37.n, 38, 38.1 bis
 38.n, 47, 47.1 bis 47.n, 48, 48.1 bis 48.n, 57, 57.1
 bis 57.n, 58, 58.1 bis 58.n) des Energieabsorbers
 (30, 40, 50) verbindbar ist.
4. Energieabsorber nach mindestens einem der vorge-
 nannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das
 Spannelement (32, 32.1 bis 32.n, 33, 33.1 bis 33.n, 42,
 42.1 bis 42.n, 43, 43.1 bis 43.n, 52, 52.1 bis 52.n, 53,
 53.1 bis 53.n) ein offenes und rohrförmiges Profil auf-
 weist.
5. Energieabsorber nach mindestens einem der vorge-
 nannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das
 Halteelement (31, 41, 51) ein rohrförmiges Profil auf-
 weist.
6. Energieabsorber nach Anspruch 5, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß das Halteelement (41, 51) außen oder in-
 nen mit einem Längssteg (41.1, 51.1) versehen ist.
7. Energieabsorber nach Anspruch 5, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß die gegenüberliegenden Kanten des
 Spannelements (42, 42.1 bis 42.n, 43, 43.1 bis 43.n, 52,
 52.1 bis 52.n, 53, 53.1 bis 53.n) vom Längssteg (41.1,
 51.1) in Längsrichtung lose geführt sind.
8. Energieabsorber nach mindestens einem der An-
 sprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das am
 oder im Halteelement (31, 41, 51) angeordnete Spann-
 element (32, 32.1 bis 32.n, 33, 33.1 bis 33.n, 42, 42.1
 bis 42.n, 43, 43.1 bis 43.n, 52, 52.1 bis 52.n, 53, 53.1
 bis 53.n) derartig ausgebildet ist, daß es sich im Auslö-
 sefall bei Bewegung in Längsrichtung öffnet oder
 schließt.
9. Energieabsorber nach Anspruch 8, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß am Längssteg (41.1, 51.1) mindestens ein
 Sperrelement (41.3) befestigbar ist.
10. Energieabsorber nach Anspruch 8, dadurch ge-
 kennzeichnet, daß die Dicke des Längssteges (41.1,
 51.1) in Längsrichtung zunimmt.
11. Energieabsorber nach Anspruch 8, dadurch ge-
 kennzeichnet, daß das Spannelement (52, 52.1 bis 52.n,
 53, 53.1 bis 53.n) konusförmig ausgebildet ist.
12. Energieabsorber nach mindestens einem der An-
 sprüche 8, 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß das
 Halteelement (51) konusförmig ausgebildet ist.
13. Energieabsorber nach mindestens einem der vor-
 genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
 das am oder im Halteelement (31, 41, 51) angeordnete
 Spannelement (32.1 bis 32.n, 33.1 bis 33.n, 42.1 bis
 42.n, 43.1 bis 43.n, 52.1 bis 52.n, 53.1 bis 53.n) mit
 Sollbruchstellen (s) versehen ist, welche mindestens ei-
 nen Schwellwert aufweisen.
14. Energieabsorber nach mindestens einem der vor-
 genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
 zwischen den im Halteelement (31, 41, 51) angeordne-
 ten Spannelementen (33, 33.1 bis 33.n, 43, 43.1 bis
 43.n, 53, 53.1 bis 53.n) mindestens eine Lasche (64.1
 bis 64.n) mit Sollbruchstellen (s) angeordnet ist.
15. Energieabsorber nach mindestens einem der An-
 sprüche 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß im
 Halteelement (41) die Spannelemente (43, 43.1 bis
 43.n), Laschen (64.1 bis 64.n) und Mitnehmer (44, 44.1
 bis 44.n) mittels der Seile (48, 48.1 bis 48.n) miteinan-
 der stramm, weniger stramm und/oder lose verbunden
 sind.
16. Energieabsorber nach Anspruch 15, dadurch ge-

- kennzeichnet, daß der Mitnehmer (44, 44.1 bis 44.n)
 konusförmig ausgebildet ist.
17. Energieabsorber nach mindestens einem der An-
 sprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß quer
 zur Längsrichtung des Halteelements (31, 41, 51) min-
 destens ein Sperrstift (46, 46.1 bis 46.n) angeordnet ist,
 der die Bewegung des zugehörigen Spannelements (43,
 43.1 bis 43.n) sperrt, wodurch eine Zwangsverformung
 des zugehörigen Mitnehmers (44, 44.1 bis 44.n) in den
 Innenkörper des Spannelements (43, 43.1 bis 43.n) er-
 folgt und ein Bruch an der Sollbruchstellen (s) der zu-
 gehörigen Lasche (64.1 bis 64.n) und/oder des zugehö-
 rigen Mitnehmers (44, 44.1 bis 44.n) eintritt.
18. Energieabsorber nach mindestens einem der vor-
 genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
 die Berührungsflächen des Halteelements (31, 41, 51)
 unterschiedliche Reibungskoeffizienten (μ_n) aufwei-
 sen.
19. Energieabsorber nach mindestens einem der vor-
 genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
 die Berührungsflächen des Halteelements (31, 41, 51)
 mit einem geräuschdämpfenden Material (83) versehen
 sind.
20. Energieabsorber nach mindestens einem der An-
 sprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Be-
 rührungsflächen des Spannelements (32, 32.1 bis 32.n,
 33, 33.1 bis 33.n, 42, 42.1 bis 42.n, 43, 43.1 bis 43.n,
 52, 52.1 bis 52.n, 53, 53.1 bis 53.n) unterschiedliche
 Reibungskoeffizienten (μ_n) aufweisen.
21. Energieabsorber nach mindestens einem der An-
 sprüche 1 bis 17, 20, dadurch gekennzeichnet, daß die
 Berührungsflächen des Spannelements (32, 32.1 bis
 32.n, 33, 33.1 bis 33.n, 42, 42.1 bis 42.n, 43, 43.1 bis
 43.n, 52, 52.1 bis 52.n, 53, 53.1 bis 53.n) mit einem ge-
 räuschdämpfenden Material (83) versehen sind.
22. Energieabsorber nach mindestens einem der vor-
 genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
 beide Kanten (37c, 38c) des Spannelements (32, 33)
 zur Aufnahme beider Endabschnitte eines Hilfsseiles
 (37a, 38a) ausgeformt sind, wobei das Hilfsseil (37a,
 38a) mit dem Seil (37, 38) verbindbar und durch Fest-
 klemmen zweier Klammern (37b) oder beider Kanten
 (37c, 38c) samt Endabschnitten gesichert ist.
23. Energieabsorber nach mindestens einem der An-
 sprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das
 Spannelement (42, 42.1 bis 42.n, 52, 52.1 bis 52.n, 53,
 53.1 bis 53.n) mit abstehenden Stegen versehen ist, in
 denen mehrere Paare Einstellöcher (L_1 bis L_n) angeord-
 net sind.
24. Energieabsorber nach mindestens einem der vor-
 genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
 ein Energieabsorbersatz (30, 40, 50) mit dem Seil (37,
 38, 47, 48, 57, 58) aus dem Halteelement (31, 41, 51),
 mindestens einem Sperrstift (46, 46.1 bis 46.n), minde-
 stens einem Sperrelement (41.3) und aus
- a) mindestens einer Lasche (64.1 bis 64.n) mit
 Sollbruchstellen (s);
 - b) mindestens einem Spannelement (32, 32.1 bis
 32.n, 33, 33.1 bis 33.n, 42, 42.1 bis 42.n, 43, 43.1
 bis 43.n, 52, 52.1 bis 52.n, 53, 53.1 bis 53.n) mit
 oder ohne Sollbruchstellen (s); und/oder
 - c) mindestens einem Mitnehmer (34, 34.1 bis
 34.n, 44, 44.1 bis 44.n) gebildet wird;
- welche im und/oder am Halteelement (31, 41, 51) mit-
 tels der zugehörigen Seile (37, 37.1 bis 37.n, 38, 38.1
 bis 38.n, 47, 47.1 bis 47.n, 48, 48.1 bis 48.n, 57, 57.1
 bis 57.n, 58, 58.1 bis 58.n) miteinander stramm, weni-
 ger stramm und/oder lose verbunden sind.

25. Energieabsorber nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Lasche (65, 65.1 bis 65.n, 66, 66.1 bis 66.n, 67, 67.1 bis 67.n, 68, 68.1 bis 68.n) mit Sollbruchstellen (s), welche mindestens einen Schwellwert aufweisen, versehen ist, wobei
- ein Ende der Lasche am Sitzrahmen (3.3, 3.3a bis 3.3d) oder Rückenlehnenrahmen (3.4, 3.4a bis 3.4d, 3.4d1, 3.4d2) befestigbar ist und
 - das andere Ende mit einem Seil (95 bis 98) verbindbar ist.
26. Energieabsorber nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß ein Energieabsorbersatz (65 bis 68) mit dem Seil (95 bis 98) aus
- a) mehreren Laschen (65, 65.1 bis 65.n, 66, 66.1 bis 66.n, 67, 67.1 bis 67.n, 68, 68.1 bis 68.n) und
 - b) den zugehörigen Seilen (95, 95.1 bis 95.n, 96, 96.1 bis 96.n, 97, 97.1 bis 97.n, 98, 98.1 bis 98.n), die die Laschen miteinander stramm, weniger stramm und/oder lose verbinden;
- gebildet wird.
27. Energieabsorber nach mindestens einem der Ansprüche 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß eine Energieabsorptionseinrichtung ein Verbindungsteil (1.2a, 1.2b) für einen oder mehrere Energieabsorbersätze (30, 40, 50, 65 bis 68) aufweist, die über deren Seile (37, 38, 47, 48, 57, 58, 95 bis 98) mit dem Verbindungsteil (1.2a, 1.2b) stramm, weniger stramm und/oder lose verbindbar sind.
28. Energieabsorber nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß am Sitzrahmen (3.3, 3.3a bis 3.3d) oder Rückenlehnenrahmen (3.4, 3.4a bis 3.4d, 3.4d1, 3.4d2) ein Leitblech (4.7a, 4.7b) befestigt ist,
- dessen Einrastungen (4.10a, 4.10b) mit einem Paar Aussparungen eines Gehäuses (4.8a, 4.8b) des Gurtschlosses (4a, 4b) formschlüssig verbunden sind und
 - dessen Aussparung (4.5a) oder dessen Längsnut (4.5b) für lose Führung des Zugbandes (1.1a, 1.1b), dessen erstes Ende mit dem Gurtschloß (4a, 4b) und dessen anderes Ende mit dem Verbindungsteil (1.2a, 1.2b) verbindbar ist, vorgesehen ist.
29. Energieabsorber nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Gurtende ER mit dem Verbindungsteil (1.2a, 1.2b) versehen ist.
30. Energieabsorber nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Verbindungsteil (1.2a, 1.2b) der Gurtaufroller (13) versehen ist, dessen Schrauben (13.1) von den Längslöchern (13.5) einer an dem Rückenlehnenrahmen (3.4d2) befestigten Leitplatte (13.3) leicht geführt sind, wobei die Längslöcher (13.5) Sollbruchstellen (s) aufweisen.
31. Energieabsorber nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, 27 und 30, dadurch gekennzeichnet, daß das Gurtende (EL) ohne Gurtaufroller (13a) an der Seite (SL) der Sitzlehne (3.2, 3.2a bis 3.2d) angeordnet und mit dem Verbindungsteil (1.2a, 1.2b) versehen ist.
32. Energieabsorber nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß ein am Rückenlehnenrahmen (3.4, 3.4a bis 3.4d, 3.4d1, 3.4d2) oder Sitzrahmen (3.3, 3.3a bis 3.3d) verriegelbares Gehäuses (18.12)
- eine Aussparung zur Aufnahme einer Einrastung des Gurtschlosses (4c), durch dessen Loch (2.3) ein Seil gesteckt wird, dessen beide Endabschnitte als Zugbänder (1.5, 1.6) durch eine Klammer (1.7) gesichert werden; und
 - zwei Löcher (2.5, 2.6) für lose Führung der

Zugbänder (1.5, 1.6), die mit den Verbindungsteilen (1.2a, 1.2b) verbindbar sind;

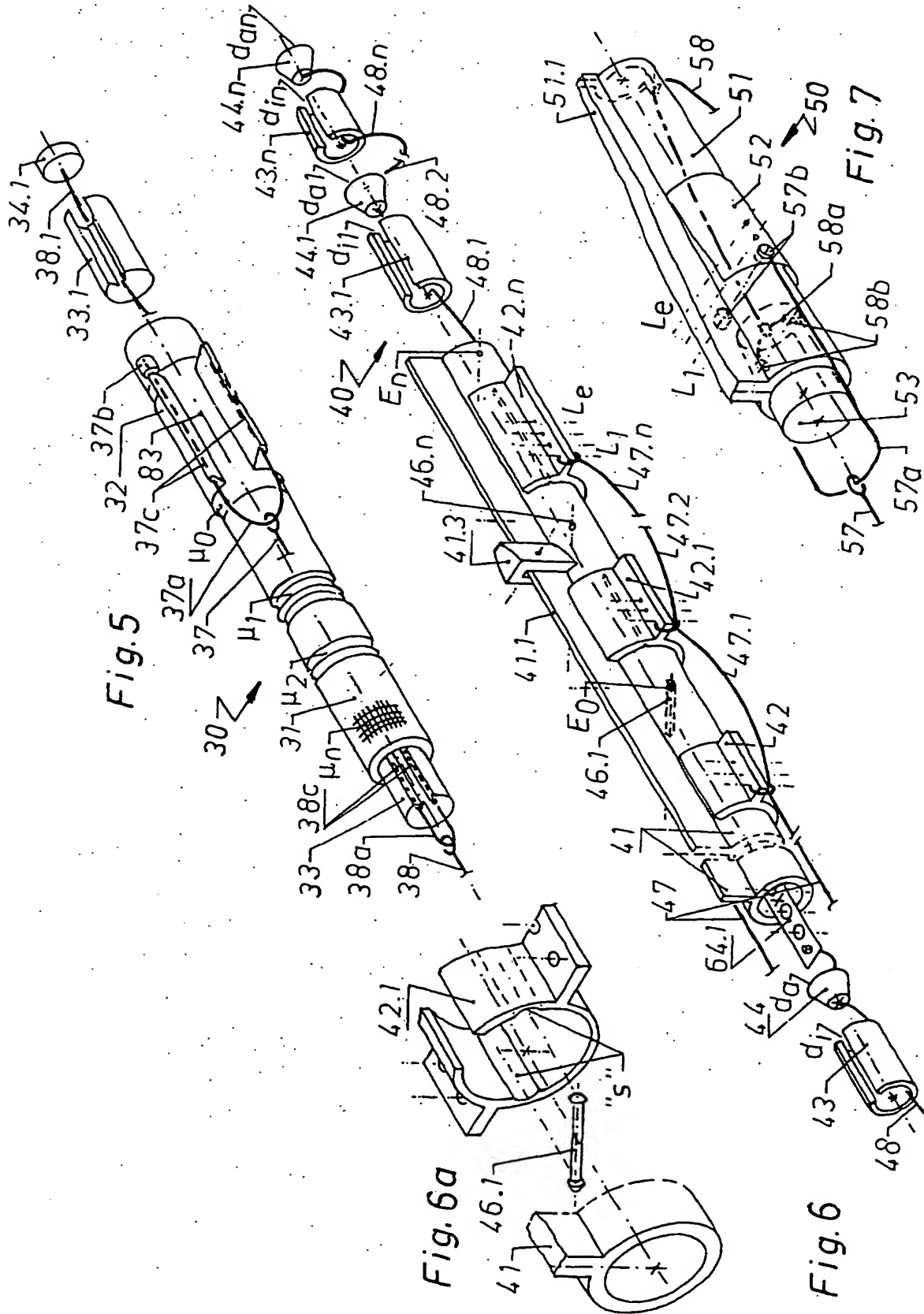
aufweist.

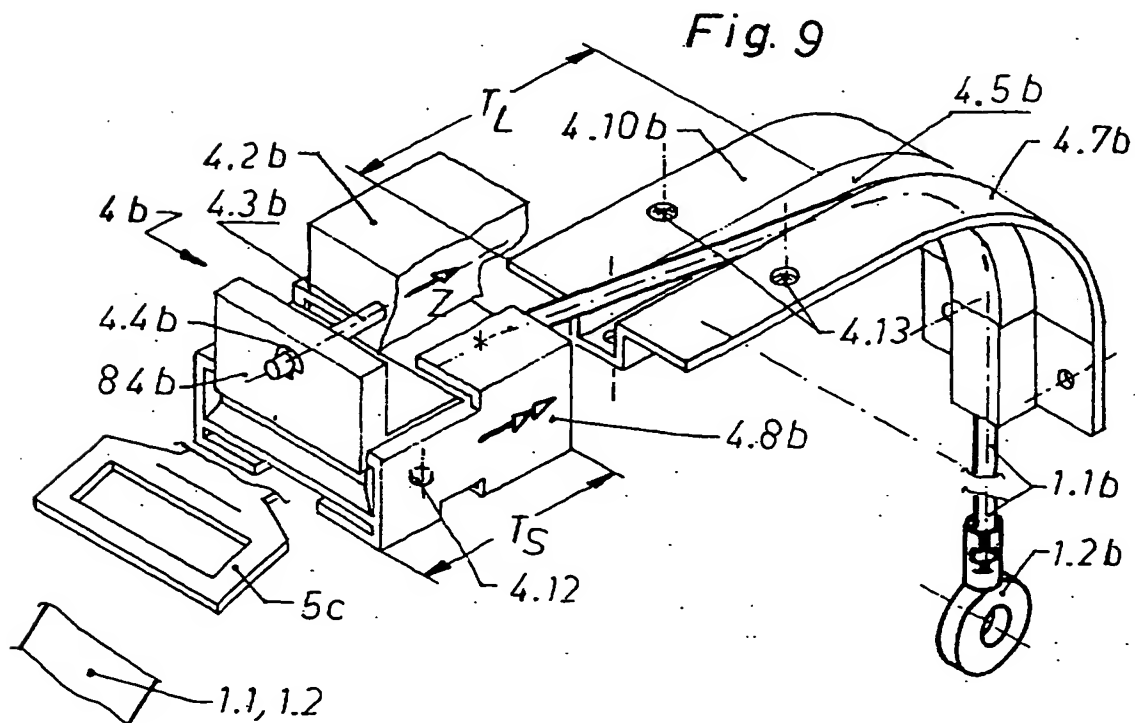
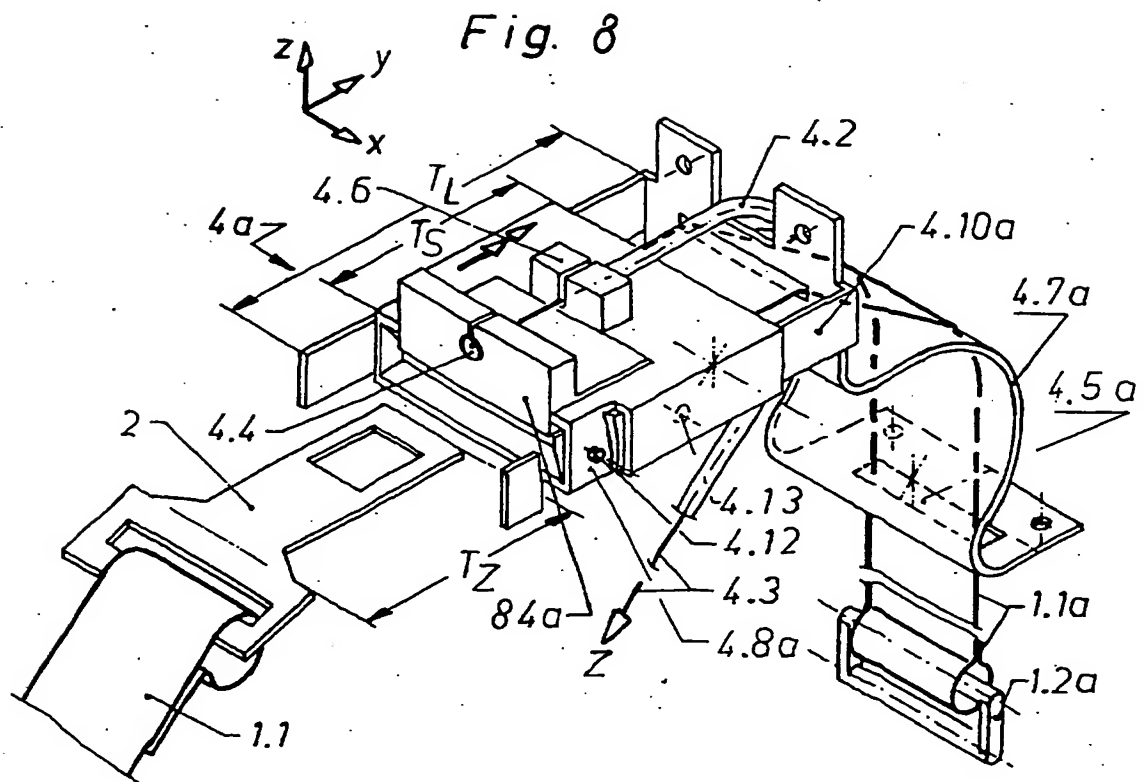
33. Energieabsorber nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halteelement (31a, 31b, 31d, 31e, 41, 41c, 41d, 51, 51b) als Bestandteil des Rückenlehnenrahmens (3.4, 3.4a, 3.4c, 3.4d1, 3.4d2) ist.

34. Energieabsorber nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß das Halteelement (31, 31c, 41a, 41b, 51a, 51c) als Bestandteil, Sitzfuß oder Sitzschiene des Sitzrahmens (3.3a, 3.3c) ist.

35. Energieabsorber nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Metalle, Verbundmaterialien, glasfaserverstärkte oder nichtmetallische Werkstoffe für Teile des Energieabsorbersatzes (30, 40, 50) verwendet werden.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen





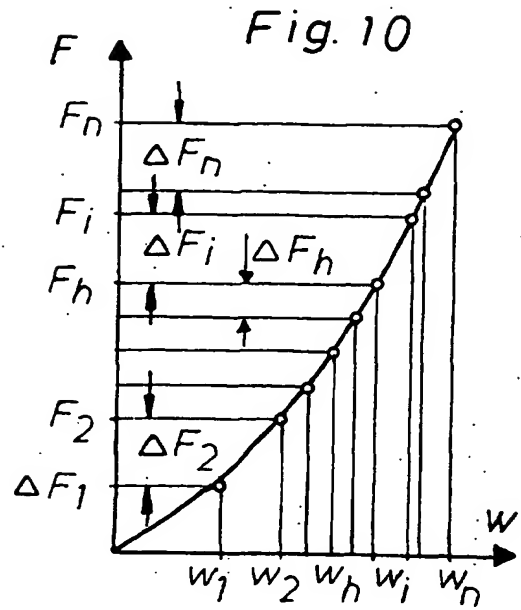
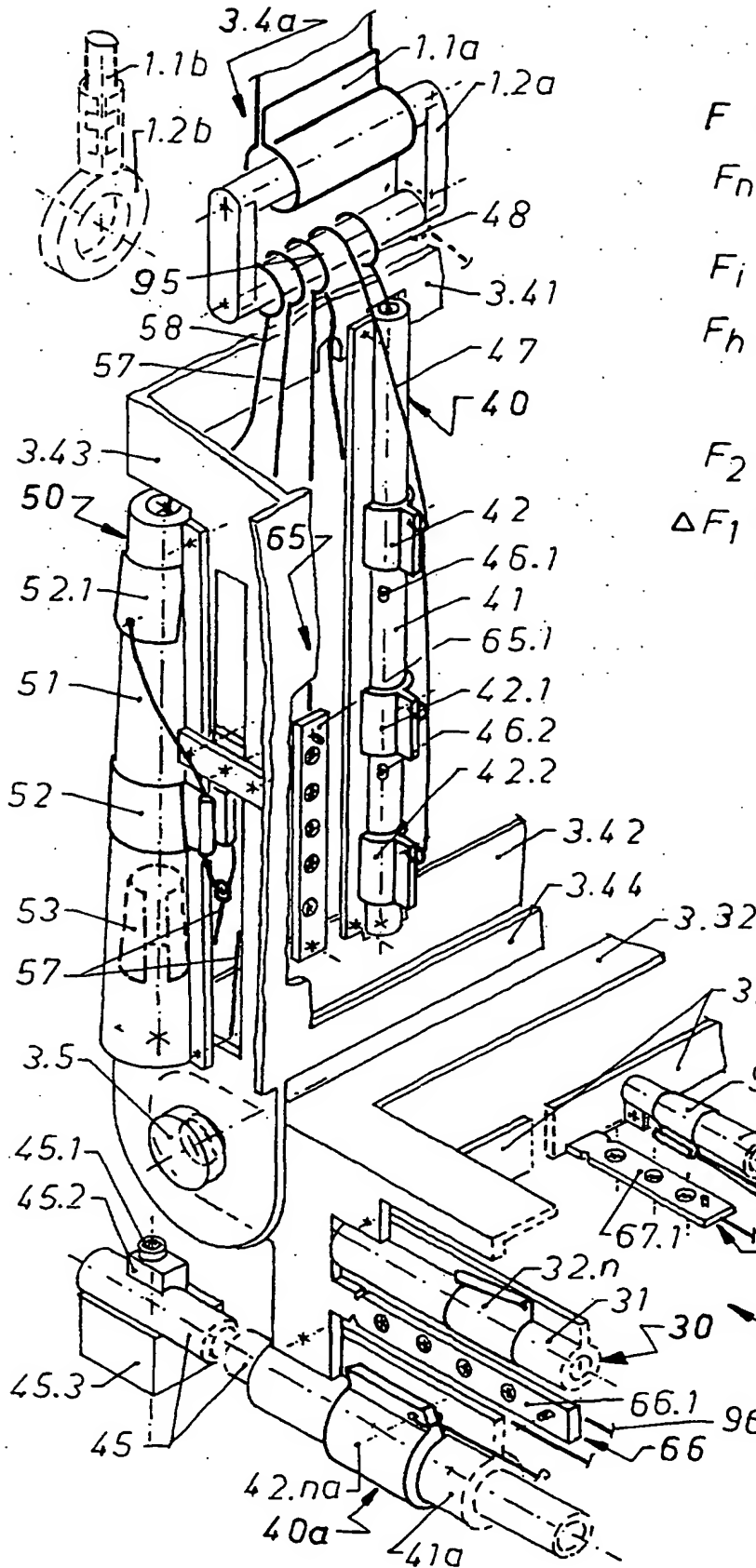
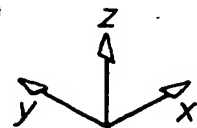


Fig. 11



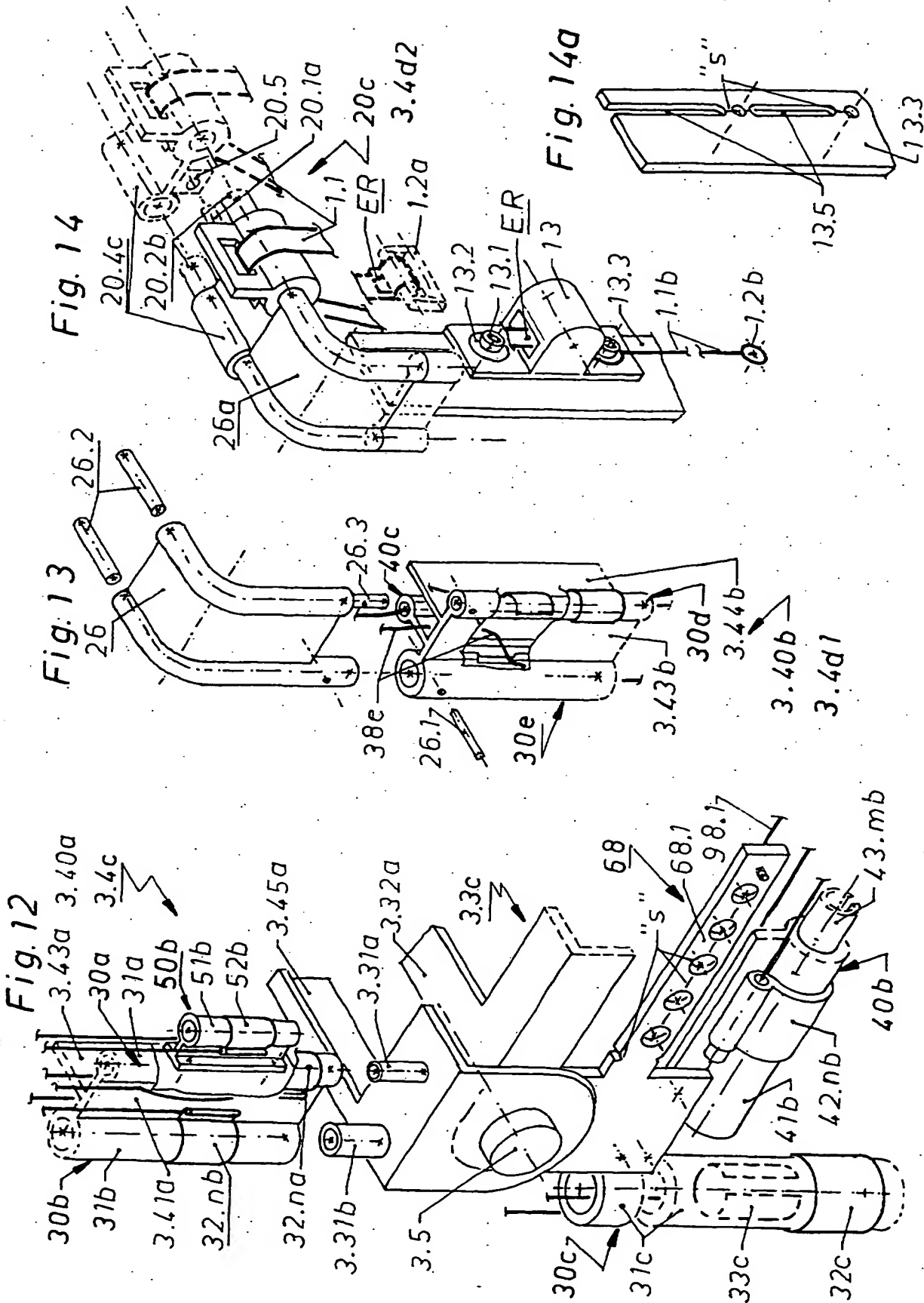


Fig. 4

Prior Art / Stand der Technik

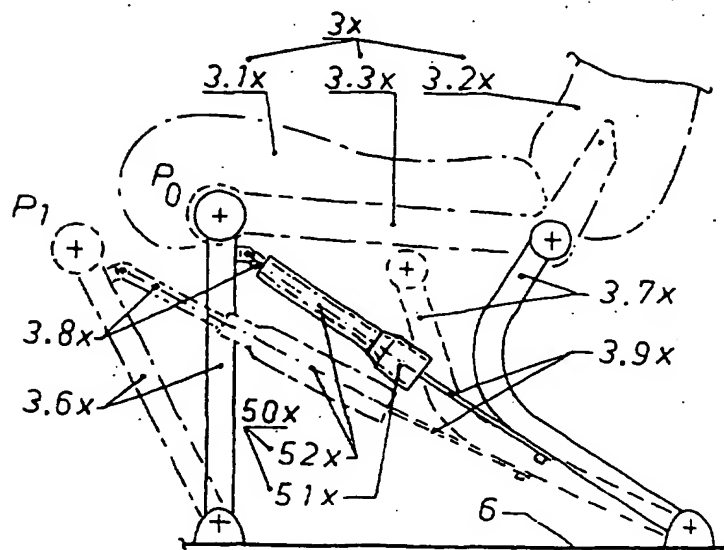


Fig. 15

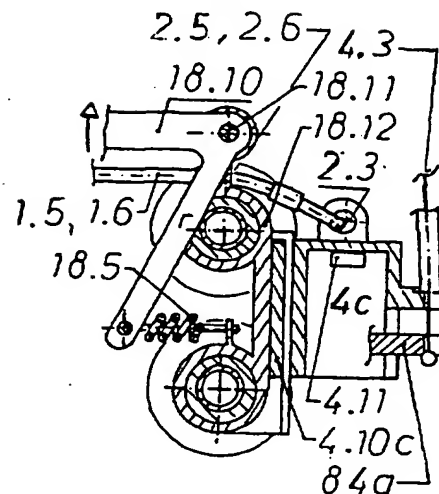


Fig. 16

